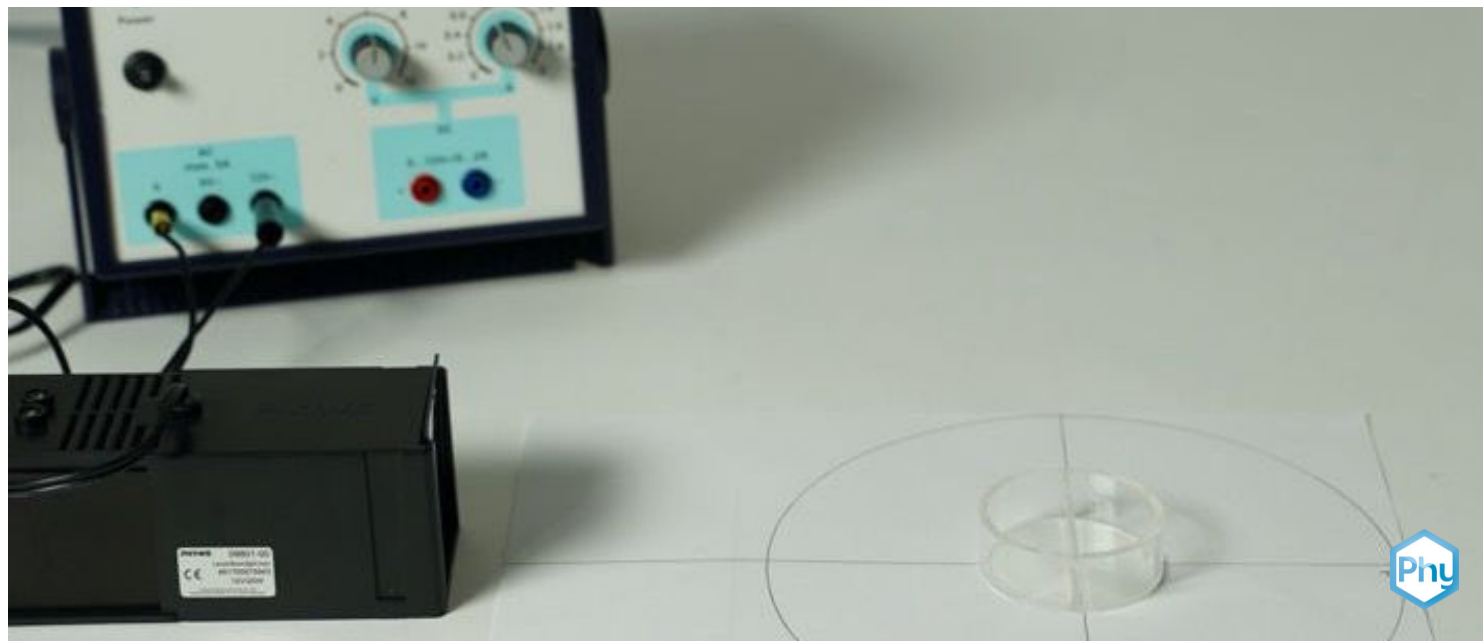


Oe 6.1 Fonctionnement de l'oeil humain



Physique

Lumière et optique

Appareils et lentilles optiques



Niveau de difficulté

moyen



Taille du groupe

2



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/602bf24d02a80d0003c021d1>

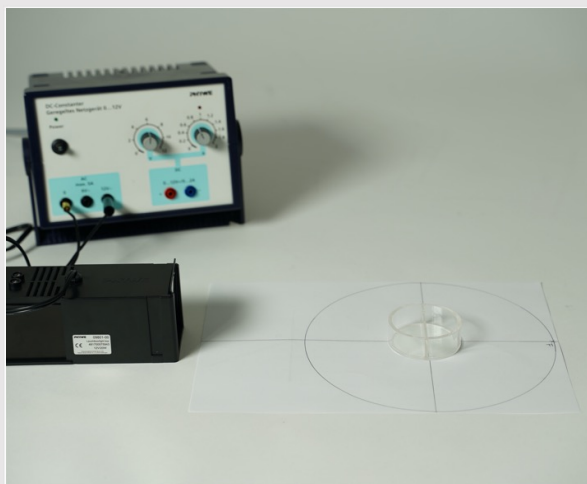
PHYWE



Informations pour les enseignants

Application (1/2)

PHYWE



Montage d'expérience

Les expériences sur l'accommodation de l'œil humain, sur la vision défectueuse et sa correction sont appropriées pour clarifier le mode d'action des lois physiques également dans la nature vivante.

Dans cette expérience, les étudiants appliqueront à l'œil humain leurs connaissances sur le trajet de la lumière dans les lentilles convexes et sur le changement de la distance focale avec des lentilles de différentes épaisseurs (combinaisons de lentilles).

Application (2/2)

PHYWE



Dans la première partie de l'expérience, l'image sur l'arc de cercle à considérer comme la rétine est examinée à l'incidence parallèle de la lumière, simulant ainsi la position de l'objet à l'infini. En se basant sur les observations dont l'incidence de la lumière est légèrement inclinée par rapport à l'axe optique, on peut expliquer la formation de l'image sur la rétine.

En changeant de lentille dans la deuxième partie de l'expérience, on peut observer une image nette sur la rétine même avec une lumière incidente divergente (position simulée de l'objet à proximité de la lentille).

L'expérience est certes exigeante en termes de capacités et de compétences expérimentales des élèves, mais d'un autre côté, elle est très bien cotée en termes de motivation pour traiter les problèmes physiques.

Autres informations pour les enseignants (1/3)

PHYWE



Notes sur la structure et la mise en œuvre

Si les instructions de montage sont suivies scrupuleusement (position de l'arc circulaire et de la cuvette, réglage), on peut s'attendre à des résultats expérimentaux optimaux. Le bord plié vers le haut de la feuille de papier empêche l'observation du parcours de la lumière derrière le point focal, ce qui est inintéressant par rapport à l'objectif expérimental. Pour améliorer encore le modèle de l'œil, on peut coller une étroite bande de papier (comme un plan rétinien) perpendiculairement à l'arc de cercle.

L'inclinaison des faisceaux lumineux par rapport à l'axe optique ne doit pas être supérieure à 10° , sinon le point focal n'est plus sur l'arc de cercle.

Si une sonde échantillon (seringue, 20 ml, de 02591-03) est mise à disposition, le processus de réduction de la courbure de l'œil et donc l'adaptation de l'œil aux objets distants peut être simulé en aspirant l'eau.

Autres informations pour les enseignants (2/3)



Note

L'avantage du montage d'expérience décrit par rapport aux dispositifs avec le banc optique réside dans la meilleure approximation des processus réels dans l'œil, qui doivent faire l'objet d'une instruction avant l'expérience. La modification élastique de la courbure du cristallin et donc la focalisation de l'image sur la rétine est effectuée dans l'œil humain par le muscle ciliaire (muscle annulaire). Le rayon de courbure moyen varie de 10,4 mm lorsque le muscle ciliaire n'est pas contracté à 5,7 mm lorsqu'il est complètement ajusté pour les objets proches de l'œil.

Autres informations pour les enseignants (2/3)

PHYWE



Note

L'avantage du montage d'expérience décrit par rapport aux dispositifs avec le banc optique réside dans la meilleure approximation des processus réels dans l'œil, qui doivent faire l'objet d'une instruction avant l'expérience. La modification élastique de la courbure du cristallin et donc la focalisation de l'image sur la rétine est effectuée dans l'œil humain par le muscle ciliaire (muscle annulaire). Le rayon de courbure moyen varie de 10,4 mm lorsque le muscle ciliaire n'est pas contracté à 5,7 mm lorsqu'il est complètement ajusté pour les objets proches de l'œil.

Autres informations pour les enseignants (3/3)

PHYWE

Objectif



Les élèves devraient acquérir des connaissances sur le trajet de la lumière dans les lentilles convexes et être capables d'appliquer à l'œil humain le changement de distance focale avec des lentilles de différentes épaisseurs (combinaisons de lentilles).

Exercices



Étudie la trajectoire de la lumière dans l'œil humain à l'aide d'un modèle pour

1. l'ajustement de l'œil (accommodation) à un objet distant.
2. l'ajustement de l'œil à un objet proche.

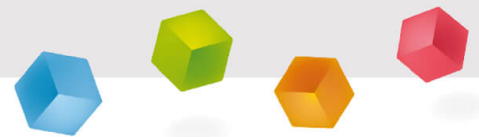
Consignes de sécurité

PHYWE



Les instructions générales de sécurité nécessaires pour une expérience sans danger dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE



Informations pour les étudiants

Motivation

PHYWE



Oeil

Comment voir de près et de loin ?

Les choses deviennent visibles pour nous parce que des rayons de lumière en émanent. Ceux-ci arrivent à travers le cristallin à l'intérieur de l'œil sur la rétine. Pour que la vision soit nette, tous les rayons lumineux doivent frapper la rétine avec précision. Le muscle ciliaire nous permet de modifier la forme de notre lentille afin que nous puissions voir précisément les objets proches et lointains. En vision de loin, la lentille est plate ; plus l'objet fixe est proche, plus la lentille devient ronde. Dans cette expérience, nous allons étudier ce mécanisme entre la courbure de la lentille et l'incidence de la lumière.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Boîte lumineuse, halogène 12 V / 20 W	09801-00	1
2	Cuvette, double demi-cercle	09810-06	1
3	PHYWE Alimentation 0...12 V CC, 2 A / 6 V, 12 V CA, 5 A	13506-93	1

Matériel

PHYWE

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Boîte lumineuse, halogène 12 V / 20 W	09801-00	1
2	Cuvette, double demi-cercle	09810-06	1
3	PHYWE Alimentation 0...12 V CC, 2 A / 6 V, 12 V CA, 5 A	13506-93	1

Montage - Attention !

PHYWE



Veille à ce que le corps modèle trapézoïdal ne change pas de position lorsque tu déplaces la boîte à lumière.

Montage (1/2)

PHYWE

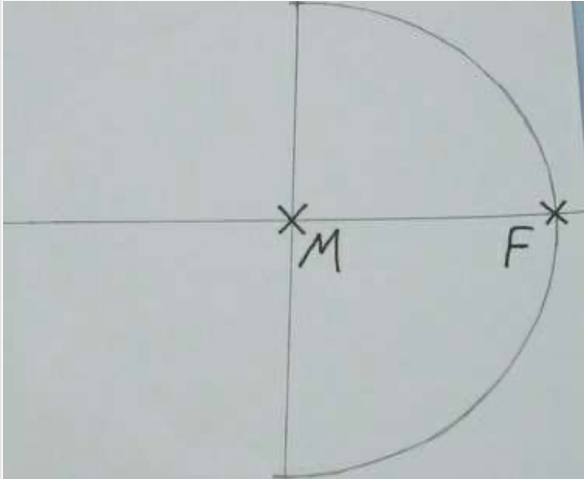


Figure 1

Attention : Veille à ce que la cuvette ne change pas de position lorsque tu déplaces la boîte à lumière.

Prépare ta feuille de papier selon la figure 1.

Dessine une croix de ligne à angle droit (intersection M) à une distance de 8,5 cm du bord droit et une marque sur la ligne verticale à une distance de 3 cm de M.

Dessine un demi-cercle autour de M avec un rayon de 7,5 cm. Le point d'intersection avec l'axe optique sera nommé F. Le demi-cercle représente la rétine dans ton modèle d'œil.

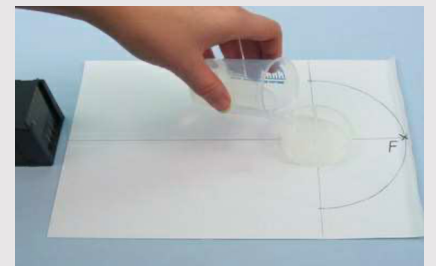
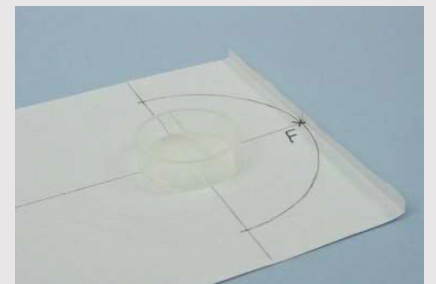
Montage (2/2)

PHYWE

Fig. 2 : Plie la feuille de papier vers le haut à 1 cm du bord droit pour former un écran. Le point F se trouve dans le bord plié. Place la cuvette exactement à l'intérieur des marques de la croix de ligne.

La paroi de séparation à l'intérieur de la cuvette doit être à angle droit par rapport à l'axe optique, c'est-à-dire sur la ligne verticale. La cuvette représente la lentille de l'œil dans ton modèle.

Fig. 3 : Insère le diaphragme à triple fente dans la boîte à lumière du côté de la lentille puis place la boîte à une distance d'environ 1 cm du bord gauche de la feuille. Remplis soigneusement la moitié de la cuvette qui fait face à la boîte à lumière avec environ 20 ml d'eau.



Mise en œuvre (1/5)

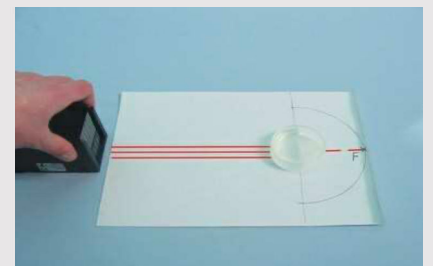
PHYWE

1. L'adaptation de l'œil aux objets éloignés

Fig. 4 : Branche la boîte à lumière sur l'alimentation électrique (12 V ~).



Fig. 5 : Déplace la boîte à lumière jusqu'à ce que le faisceau lumineux du milieu suive exactement l'axe optique et traverse la cuvette sans interruption. Si ce n'est pas le cas, déplace avec précaution la cuvette légèrement le long de la ligne verticale.



Mise en œuvre (2/5)

PHYWE

Fig. 6 : Trace soigneusement les contours de la cuvette avec un crayon fin, sans la déplacer.

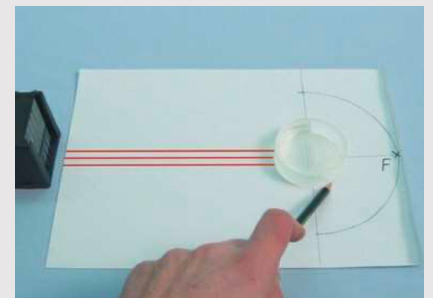
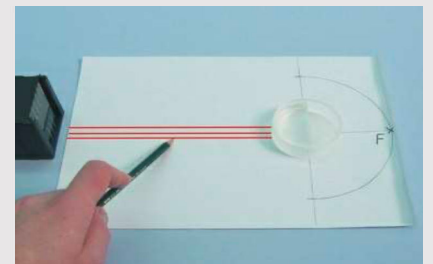


Fig. 7 : Observe la trajectoire de la lumière lorsqu'elle traverse la cuvette et frappe l'écran. Note tes observations dans le tableau du protocole.

Marque toujours les faisceaux lumineux incidents et réfractés par deux croix.

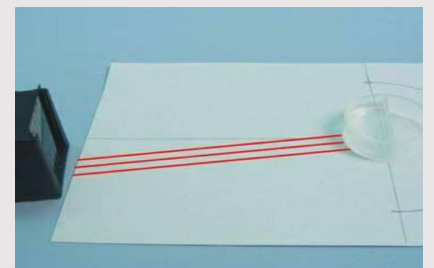
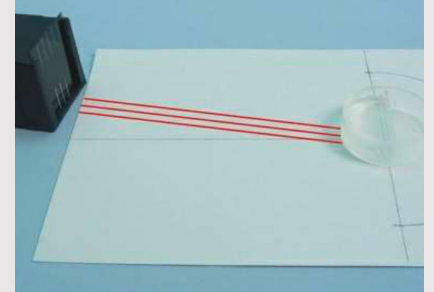


Mise en œuvre (3/5)

PHYWE

Fig. 7 : Déplace désormais la boîte à lumière jusqu'à ce que la lumière tombe sur la cuvette en formant un léger angle par rapport à l'axe optique, mais le faisceau lumineux central doit continuer à se diriger exactement dans la direction du croisement des lignes (point M). Observe à nouveau la trajectoire de la lumière, en particulier la position du point focal par rapport au point F. Note tes observations.

Fig. 8 : Répète ces observations pour la position légèrement inclinée vers le haut du caisson lumineux. Reporte tes observations dans le tableau.



Mise en œuvre (4/5)

PHYWE

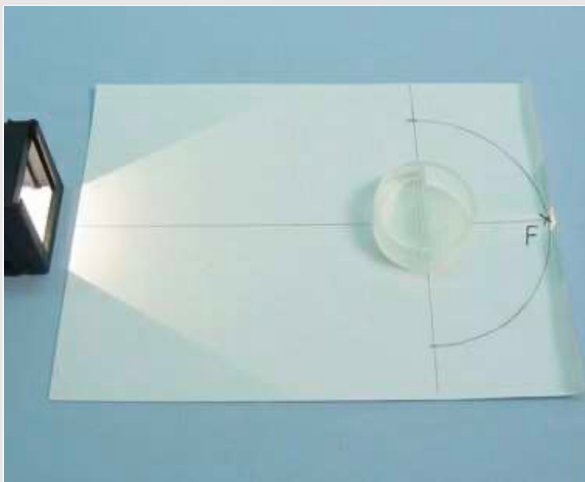


Figure 9

2. L'adaptation de l'œil aux objets proches.

Fig. 9 : Tourne la boîte à lumière de 180° et retire le diaphragme de sorte à ce que la lumière divergente tombe maintenant sur la cuvette. La position du caisson lumineux est identique à celle de la première partie de l'expérience.

Observe le parcours de la lumière derrière la cuvette, surtout lorsqu'elle frappe l'écran. Note tes observations dans le protocole.

Mise en œuvre (5/5)

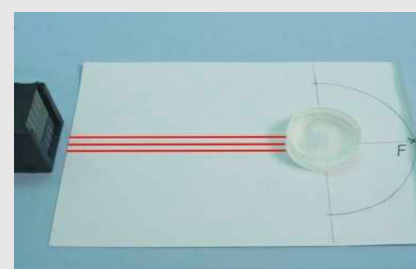
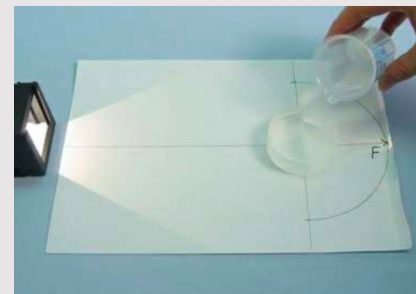
PHYWE

Fig. 10 : Maintenant, remplis aussi soigneusement l'autre moitié de la cuvette avec environ 20 ml d'eau.

Observe le changement de trajectoire de la lumière puis entre tes observations dans le tableau.

Fig. 11 : Tourne à nouveau la boîte à lumière de 180° de sorte à ce que la lumière parallèle (avec une ouverture à triple fente) tombe maintenant sur la cuvette complètement remplie dans la direction de l'axe optique.

Observe le parcours de la lumière, en particulier la position du point focal et de l'image sur l'écran. Note tes observations.



PHYWE

Rapport

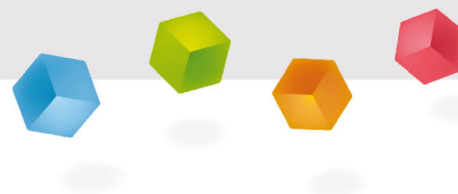


Tableau (1/2)

PHYWE

Inscris tes observations dans le tableau.

Conditions d'expérience

Observations

lumière parallèle le long de l'axe optique

lumière parallèle, boîte à lumière en position 2

lumière parallèle, boîte à lumière en position 3

Tableau (2/2)

PHYWE

Inscris tes observations dans le tableau.

Conditions d'expérience

Observations

Lumière divergente

Remplir d'eau la deuxième demi-cellule

Lumière parallèle le long de l'axe optique,
sur la cuvette remplie complètement

Évaluation - Question 1

PHYWE

Relie les croix correspondantes sur ta feuille de papier de manière à ce que le parcours des faisceaux lumineux soit visible à l'extérieur et, après une connexion appropriée, également à l'intérieur de la cuvette. Compare le trajet de la lumière parallèle lorsqu'elle traverse la cuvette, qui est à moitié remplie d'eau, avec le trajet de la lumière à travers des lentilles de verre convexes.

Évaluation - Question 2

PHYWE

Compare tes observations sur le parcours de la lumière parallèle lorsqu'elle frappe une cuvette à moitié remplie d'eau dans le tableau. Quel est le point commun ?

Évaluation - Question 3

PHYWE

Une lumière presque parallèle émane de points d'objets éloignés de l'œil. Formule une affirmation sur le parcours de la lumière dans l'œil humain en ce qui concerne les objets éloignés.

Évaluation - Question 4

PHYWE

Qu'est-ce qui change lorsque la cuvette éclairée par une lumière divergente est complètement remplie d'eau ?

Évaluation - Question 5

PHYWE

Une lumière divergente pénètre dans l'œil à partir d'objets proches de l'œil. Comment l'œil humain s'adapte-t-il à la distance de ces objets ?

Évaluation - Question 6

PHYWE

Quelle conclusion peut-on tirer du résultat de la dernière partie de l'expérience (lumière parallèle tombant sur la cuvette entièrement remplie) si l'œil est à nouveau déduit du modèle ?

Évaluation - Question supplémentaire

PHYWE

Quelle hypothèse peux-tu faire sur la position de l'image sur la rétine lorsque tu regardes les résultats des expériences dans lesquelles la lumière est tombée sur la cuvette obliquement par le haut ou par le bas ?

Exercice 1

PHYWE

Fais glisser les termes dans les espaces appropriés du texte.

Les rayons de la [] nous rendent la vie plus simple. Ces derniers doivent ensuite passer à travers la [] et frapper la [] pour que nous puissions voir clairement. Avec le [], nous pouvons modifier la forme de notre lentille de manière à voir nettement les objets de près et de loin.

rétine

lumière

lentille

muscle ciliaire

[✓ Consultez le site](#)

Exercice 2

PHYWE

Pour voir au loin, la lentille de l'œil doit avoir la forme suivante :

☐ plate☐ arrondie☒ Consultez le site

Paysage

Exercice 3

PHYWE

Une cause fréquente de myopie survient lorsque la lumière n'est pas directement focalisée sur la rétine. Cela est dû à :

☐ Un globe oculaire trop court.☐ Un globe oculaire trop long.☐ Une courbure dans la rétine.☒ Consultez le site

Test de vision pour la myopie